

Ing. Luboš Bakajsa, Doly a úpravny Komořany

Počítačové grafické pracoviště pro potřeby měřictví

Rechnungsgraphische Arbeitsstelle fürs Markscheidewesen im Betrieb des staatlichen Unternehmens "Doly a úpravny Komořany" (DÚK)

Im Betrieb DÚK wurde im Jahre 1992 eine rechnungsgraphische Arbeitsstelle fürs Markscheidewesen nachgebaut. Die ersten Erfahrungen mit neuer Technik auf diesem Gebiet werden erst gesammelt. Der Verfasser des Beitrages betrachtet als zweckmäßig auf einige Aspekte, die die Ergebnisse des Markscheidewesens positiv beeinflussen, hinzuweisen sowie erforderliche technische Ausrüstung zu beschreiben. Unter anderen ist es auch sehr wichtig, den Informationsfluß unter einzelnen Arbeitsstellen gut kennenzulernen sowie über deren notwendige Belegschaft ausführliche Kenntnisse zu besitzen.

Computer graphic workplace for the needs of surveying

We started to gain the first experience with new technique in the sphere of computer graphics only in recent time. From that reason it is suitable to meet you with some products, that influence our surveying activity, to describe the necessary technical equipment. It is important to

know also the flow of information between workplaces and how many people are necessary for the workplace.

Компьютерный графический пункт для маркшейдерских работ

Первый опыт по новой технике в области компьютерной графики был получен только недавно. Поэтому целесообразно ознакомиться с некоторыми продуктами, которые могут положительно влиять на деятельность маркшейдеров, и описать необходимое техническое оснащение. Важным моментом является также получение сведений о ходе данных между отдельными рабочими пунктами и оснащение их соответствующим числом персонала.

Počítačové grafické pracoviště pro potřeby měřictví

První zkušenosti s novou technikou v oblasti počítačové grafiky jsme začali získávat teprve v nedávné době. Je proto vhodné seznámit se s některými produkty, jež ovlivňují naši měřickou činnost, popsat nutné technické vybavení. Důležité je znát také postup informací mezi dílčími pracovišti i obsazení pracovišť nezbytným počtem lidí.

Úvod

Velký rozvoj měřictví nastal po roce 1989, kdy na naší straně byl uvolněn přístup k devizovým prostředkům, a na straně druhé se zjednodušilo získávání vývozních povolení pro špičkové technologie do našich krajín. Tak bylo dovezeno a začalo se využívat poměrně velké množství "totálních měřických stanic". Do našeho revíru byly zakoupeny první analytické vyhodnocovací přístroje pro fotogrammetrii.

S nákupem měřického hardwaru se začaly využívat i první počítače třídy PC a měřiči se rozhlíželi po grafickém softwaru, který by dokázal využít všech předností, jež jim tato nová technika nabízí. První na řadě byly samozřejmě domácí produkty. Z nich se na našich pracovištích objevil nejprve systém "ATLAS". Dalším domácím grafickým programem, s kterým jsme se u nás seznámili, byl "KOKEŠ".

První zkušenosti

Na obou těchto produktech, které jsme měli možnost si přímo na pracovištích důkladně prohlédnout a vyzkoušet, jsme si ověřili základní poznatky, o nichž jsme do této doby pouze četli v zahraničních odborných časopisech. Náš běžně užívaný hardware (AT 386-25), který vystačil spolehlivě pro ostatní nenáročné aplikace při online provozu fotogrammetrických přístrojů, nemůže v žádném případě pokrýt požadavky na něj kladené složitější grafikou. Při práci na rozsáhlejších mapových podkladech byl příliš pomalý, což bylo zapříčiněno jednak menším výkonem vlastního procesoru, jednak i pevným diskem a použitou grafickou kartou. Nevyhovujícím se stal sice barevný, ale pouze 14" monitor.

Po bližším seznámení s výše uvedenými systémy jsme dospěli k názoru, že tyto produkty jsou dobrými, ba přímo vynikajícími, pro práci na menších lokalitách, kdy pracovní plocha nepřekročí velikost zhruba čtyř sousedících mapových listů. Jsou dobré, budeme-li vytvářet vždy nové mapové podklady, nebo zásobujeme-li je daty z měřických totálních stanic. K nepříjemnostem dochází v okamžiku, kdy se má starý stav opravit o nová měření, či při vstupu velkého množství dat z fotogrammetrického provozu. Na takovou práci na velkých územních celcích není ani "ATLAS" ani "KOKEŠ" připraven a práce s nimi vyžaduje trpělivou mravenčí činnost. Každý z uvedených produktů má svoje přednosti i nedostatky. "KOKEŠ" vyniká bohatou nabídkou grafických, geodetických výpočetních funkcí a jednoduchostí načtení vstupních dat do grafického prostředí. Nedostatky má především v tom, v čem pro změnu dominuje "ATLAS", t.j. v napojení na vlastní digitální model terénu, který umožňuje návazné grafické práce na mapovém podkladě, jakými jsou kresba vrstevnic, profilů a další potřebné výpočetní funkce. Celkově tedy požadavkům na opakovaná měření na našich rozsáhlých lokalitách plně nevyhovoval žádný z těchto programů.

Stanovení nových podmínek výběru

Na počátku roku 1991 jsme byli téměř ve stejné, ba horší situaci než před rokem, jen o něco málo bohatší o nabyté zkušenosti. Neměli jsme žádný potřebný počítačový hardware a nevěděli jsme o žádném grafickém prostředku, který by splňoval, když už ne všechny, tedy alespoň většinu našich přání a představ. Opět jsme se začali rozhlížet, co je nabízeno v oblasti počítačové grafiky. Navštívili jsme mnoho specializovaných výstav výpočetní techniky a několik málo odborných pracovišť, která se problematikou digitálního zpracování grafických dat zabývají.

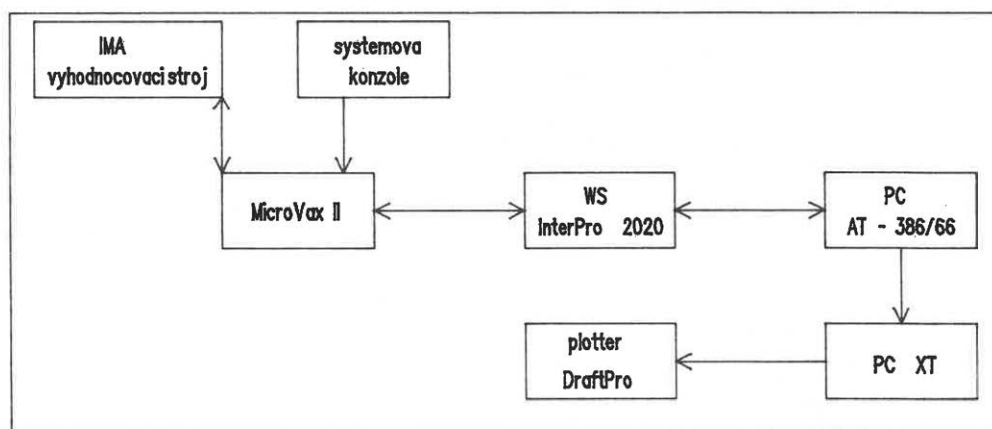
Obecných výsledků tohoto hledání bylo hned několik. Dospěli jsme k názoru, že pro grafické práce fotogrammetrie a kartografie lépe vyhovují obecné kreslicí programy s nadstavbami digitálních modelů, než úzce zaměřené geodetické grafické systémy. Z poměrně velkého množství obecných kreslicích systémů jsme se rozhodli pro AUTOCAD od firmy AUTODESK a MICROSTATION od firmy INTERGRAPH, mezi kterými bylo třeba si vybrat ten správný. Dále jsme dospěli k názoru, že hardwarové vybavení musí být přesně stavěno podle potřeb softwarového systému, který budeme pořizovat.

V okamžiku, kdy jsme dostali povolení zakoupit nový analytický vyhodnocovací stroj pro fotogrammetrii, jsme měli již zcela jasno. Na

měřického snímkování a tomu se také musí podřídít veškerý výběr hardwarového i softwarového zařízení. Vše směřovalo k systému Intergraphu, který kromě grafického produktu "MICROSTATION" nabízel hlavně automatický vstup ze všech měřicích zařízení, bohatou paletu nadstaveb, možnost transformace kresebných dat do téměř všech ostatních kresebných programů a zároveň vlastní speciální hardware pro různé oblasti užití. Naskýtala se tak ojedinělá možnost získat kompletní počítačové vybavení na digitální zpracování dat, pro fotogrammetrické a kartografické pracoviště, od jediného dodavatele. Po nezbytných konzultacích s odborníky Intergraphu jsme nakonec z široké nabídky vybrali sestavu vhodnou pro naše potřeby. Takto byl náš revír v polovině roku 1992 obohacen výjimečným měřickým vybavením.

Popis technického vybavení

Celková konfigurace tohoto pracoviště je znázorněna na obr. 1. Základem celého systému je "Inter Map Analytic" (IMA), analytické fotogrammetrické vyhodnocovací zařízení pro získávání prvotních měřických dat přímo v grafické podobě z pozemních, leteckých i družicových snímků. IMA lze blíže rozdělit na dvě části. První je samostatný centrální počítač MicroVax II. Má 16 Mb operační paměti, dva pevné disky, oba o kapacitě 180 Mb, streamer pro archivaci dat a vlastní systémovou konzoli, osazenou monochromatickým 14" monitorem. Pracuje pod operačním systémem VMS Digital. Dále je vybavený uživatelským fotogrammetrickým softwarem, jenž obsluhuje potřebnou databázi, kterou je v tomto případě DMRS, a grafický program, jímž je zde IGDS - předchůdce MICROSTATION, přizpůsobený danému operačnímu systému. Druhou



Obr. 1

částí je vyhodnocovací stroj - PLANICOMP 1, výrobek firmy ZEISS, doplněný grafickou stanicí Intergraphu a k MicroVaxu pak připojen pouze jako vzdálený terminál. Toto propojení umožnilo instalovat superprojekci vyhodnoceného grafického projevu do levého okuláru stroje. Vyhodnocovatel během práce vidí přímo v modelu všechny ovládací prvky a všechno území, které má již zpracováno, i to, co se teprve zpracovat má. Nemusí se zabývat zbytečným

zpracováno, i to, co se teprve zpracovat má. Nemusí se zabývat zbytečným ohlížením na vedle stojící monitor a práce postupuje snadněji, rychleji a přesněji. Práci zde navíc usnadňuje i v prvních chvílích nepříjemné, ale jinak velice výhodné, ovládání stroje "ručním držákem". Tato součást přístroje nahrazuje známá pohybová kola sloužící k posunu světelné tečky po modelu a zároveň je používána jako myš ke komunikaci s grafickým softwarem. Celé zařízení se proto dá obsluhovat pouze pevným stiskem "ručního držáku", kdy každému prstu ruky je přisouzeno jedno tlačítko a prostřednictvím různých přepínačů několik funkcí stroje nebo grafiky. Díky výbornému spojení databáze a grafiky si obsluha IMA může velice jednoduše přizpůsobit všechny uživatelské programy vlastním podmínkám, dostavět další jemu potřebné funkce a kdykoliv provést případné změny v nabídkových možnostech, včetně úplného počestění všech fotogrammetrických programů.

Neméně důležitým prvkem sestavy je grafická pracovní stanice InterPro 2020, firmy Intergraph. Její výkon je udáván 150 MIPSy. Vybavena je 16 Mb operační pamětí, dvěma pevnými disky o kapacitě 360 Mb a 1.0 Gb (samozřejmě s SCSI řadičem), čtečkou CD disků a barevným, 19" monitorem. V ní je nainstalován operační systém CLIX (jakási mutace UNIXu), kreslicí program MICROSTATION a jeho terénní modelová nadstavba InSide. Tento komplet je používán k editaci a k doplnění dat získaných na IMA. Zde se z těchto údajů jednak vytváří zcela nové mapové listy (v kladu státních mapových děl nebo ve vlastních kladech), nebo opravují již založené mapové listy o nově vyhodnocené prostory. Uvedená činnost je záležitostí pouze obecného kreslicího programu. Jeho funkce, kterých je více než sedmset, jsou přibližně stejné jako u kteréhokoliv jiného podobného produktu konkurenční firmy. Jediným výrazně odlišným prvkem je možnost otevření až osmi grafických oken v jedné kresbě. To přispívá k přehlednosti a orientaci při práci na rozsáhlejších územích. Využití kresby do třírozměrných polí naopak usnadňuje přechod mezi grafikou a terénním modelem. Není tak nutno držet vedle grafických souborů ještě speciální soubory pro práce s terénním modelem. Vlastní terénní model je možno kdykoliv vytvořit z původní kresby spuštěním jediné procedury. Výpočty trojúhelníkové sítě terénu, vrstevnic, podélných profilů, příčných profilů, sklonů svahu, výšky bodu nebo kubatury tady sice probíhají -na zvláštních datových souborech, ale původem jsou tvořeny z kresby a výsledky výpočtů jsou do kresby opět interpretovány. Nemusí se tedy, při opravách stávajícího stavu, kromě grafiky, opravovat žádné další jiné soubory a navíc máme vždy jistotu, že trojúhelníkový terénní model vždy přesně odpovídá stavu kresby. Podle výše popsaných hlavních funkcí programu InSide je patrné, že jej převážně využíváme pro následné kartografické práce na vyhodnoceném území a k výpočtu kubatur odtěžené skrývky.

Dalším zařízením v návazném řetězci celého systému je PC AT-486/66. Je to stroj s 16 Mb operační pamětí, s lokální sběrnici pro grafickou kartu standardu VESA a pro řadič IDE pevného disku s kapacitou pevného disku 210 Mb s 16 bittovou ethernetovou kartou, umožňující síťové propojení a s barevným monitorem rozměru 15". Pod operačním systémem DOS je zde z grafických programů instalován MICROSTATION v české verzi a KOKEŠ ve verzi 6.0, sloužící jako přechodový článek pro načítání základních digitálních dat z jiných měřicích přístrojů než je IMA.

Na konci celého grafického pracoviště je starý PC XT (s kapacitou 20 MB pevného disku), k němuž je připojen jen o něco málo mladší plotter, jako koncové výstupní kreslicí zařízení. Je to výrobek Hewlet Packardu - DraftPro,

který má jen minimální buffer a umožňuje pořizovat výkresy až v osmi různých barvách do rozměru formátu A1. Kreslit je možné na transparentní i netransparentní podložky, tušovými pery nebo fixovými hroty. Maximální rychlost pro kresbu tuší je asi 150 mm/s a pro kresbu fixovými hroty 400 mm/s.

Všechna uvedená dílčí pracoviště jsou navzájem propojena tak, aby během postupu práce na tvorbě mapy se jednotlivé datové soubory pouze přemísťovaly přímo z jednoho pevného disku na druhý. Vyloučí se tím zbytečné zdržování při nahrávání velkého množství údajů na přenosné diskety a nazpět, či dokonce při pakování souborů, aby je vůbec bylo možné přenést k dalšímu zpracování. Nejedná se však o žádnou kompaktní počítačovou síť. Každé propojení je zcela jiné. Ke spojení mezi MicroVaxem a InterPro se používá pouze příkazu FMU z "jádra" obou operačních systémů. Naopak komunikaci InterPro - PC zajišťuje speciální síťový software NFS (Network File System) přes ethernetové karty. Nakonec přesouvání dat mezi dvěma PC je řízeno příkazem "Link", který je obsažen v běžně užívaném "Norton commandru". Není to sice propojení nejelegantnější, avšak jednoduché, vyhovující podmínkám a navíc umožňující systémovému pracovníkovi přístup od konzole MicroVaxu ke všem pamětovým médiím, umístěným na tomto grafickém pracovišti.

Obsluha zařízení

Zakořeněným bludem v myslích některých lidí je skutečnost, že samotná nová technika nahradí, nebo musí snížit, počet pracovních míst. Pokusíme se nastínit jaká je skutečnost v tomto případě. Víme nyní co chceme na grafickém pracovišti vykonávat za měřickou činnost a máme k tomu i potřebné technické vybavení. Zbývá nám tedy určit kolik pracovníků je třeba, aby práce zde postupovala plynule, bez časových ztrát. Vezměme si proto posloupnost jednotlivých úkonů vedoucích k závěrečnému vykreslení výsledků na plotteru tak, jak po sobě následují od převzetí leteckých měřických snímků. Vše začíná na konzoli MicroVaxu, kdy je nejprve nutno naplnit databázi základními údaji o snímkovém letu. Teprve po zadání prvních nezbytných informací můžeme přistoupit k vyhodnocování na Inter Map Analytiku. V okamžiku, kdy je vyhodnocen první model jsou tato data zaznamenána v grafickém souboru a odeslána k dalšímu zpracování na pracovní stanici. Tak je možno ihned zahájit základní kartografické práce. Vždy po ukončení prací na jednom mapovém listu je vytvořen kresebný soubor HPGL, který se přemísť na pevný disk PC-XT, jehož přímé spojení s plotterem umožní vykreslit mapu. Zbývajících pracovišť se uvádí v plnou činnost v čase, kdy je zcela vyhodnocen jeden z postupů bagru. Potom editační úkony, které doposud zvládala stanice InterPro, se přesunou na PC-AT. Na "workstationu" se nyní využije možností, které poskytuje InSide k výpočtu kubatury odtěžených hmot, k vytváření příčných profilů řezů, podélných profilů dopravních cest, vrstevnicových map zájmového území a k mnohým dalším podobným pracím na právě vyhodnoceném terénu. Přitom nepřetržitě probíhá systémová údržba všech propojených zařízení, archivace důležitých souborů na záložní média (streamerové pásky, 3.5" diskety) a uvolňování prostoru na pracovních místech pevných disků tak, aby nedošlo na některém uzlu sítě k přehlcení daty. Zrovna tak nepřetržitě pokračuje i vyhodnocování na IMA. Přibližné přehledné grafické znázornění právě popsané úvahy je na obr. 2. Z výše popsaného vyplývá, že minimální počet pracovníků pro jednu směnu uvedeného pracoviště jsou čtyři. Pokud by někoho trápil nevyužitý čas osob podle obrázku, je třeba si uvědomit, že fotogrammetrické pracoviště má další povinné úkony mimo tento grafický systém

(snímková triangulace, pořizování zvětšenin, ale i vyhodnocování ortofotomap), na kterých by bylo nutné zaměstnat ještě dalšího pracovníka, než pouze využívat volných chvil úzce specializovaných osob.

pr. dny práce	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
vyhodnocování			dobývání strany					vnitřní výška		
editace, kresba										
výpočty										
systémová práce										

Obr. 2

Závěr

Od lidí se na závěr vrátíme opět k technice. Mohlo by se snad zdát, že v současné době vlastníme jeden z nejúplnějších grafických systémů, které ve světě existují. To je ovšem dojem mylný. Ke kompletaci fotogrammetricko-kartografického pracoviště chybí například celý soubor prostředků pro práce s rastrovými daty. Začít vyjmenovávat můžeme například u scanování starých mapových podkladů, kde pokračování vede k převádění takto načtených dat do vektorové podoby. Příkladem využití výpočetních prostředků pro rastrové aplikace může být i podstatně snadnější a operativnější pořizování zvětšenin snímků, či oblíbených ortofotomap a to dokonce z barevných podkladů, což nám prozatím starší zařízení neumožňuje. Existuje však dnes množství dostupných technických novinek v oboru geodesie a kartografie, o kterých bychom se mohli zmínit. To je však spíše námět pro jiný článek.